

Adaptación de la poda y ajuste de carga para maximizar los rendimientos de uva de mesa

Pruning and crop load adjustment tuning of table grapes to maximize yields

Rodrigo Callejas Rodríguez, Marcela Benavente Sanhueza, Bernardita Toro Valenzuela, Cecilia Peppi Aronowsky

Originales: Recepción: 14/03/2013 - Aceptación: 02/08/2013

RESUMEN

La poda y ajuste de carga de uva de mesa fueron evaluados buscando mejorar la calidad de la fruta y/o el rendimiento. Bajo distintas condiciones se recolectó información de los racimos y se evaluaron manejos diferenciados. Los racimos y aspectos vegetativos de uva de mesa variedad Thompson Seedless, Superior Seedless y Flame Seedless fueron caracterizados según ubicación de la yema en el cargador. En las variedades Flame Seedless y Redglobe se evaluó el rendimiento y calibre según nivel de carga y número de bayas por racimo en racimos de distinta forma. Los racimos provenientes de yemas distales presentan mejor calidad que racimos de yemas basales. Los racimos pueden tempranamente, previo al ajuste de carga, ser clasificados en cónicos, esféricos o cilíndricos; los dos primeros son los mejores productiva y cualitativamente. En general, hasta cierto rango, el aumento del nivel de carga y el mayor número de bayas por racimo aumentan el rendimiento sin afectar el tamaño de bayas. Los resultados sugieren que la mejor rentabilidad se obtiene con un manejo de poda y regulación de carga que tome en consideración la forma de los racimos.

ABSTRACT

Pruning and crop load adjustment were evaluated in order to improve fruit quality and/or yield. Cluster information was collected under different conditions, and differentiated management was assessed. Clusters and vegetative parameters of table grapes cv. Thompson Seedless, Superior Seedless and Flame Seedless were characterized according to cane bud position. Yield and berry size of cvs. Flame Seedless and Redglobe were evaluated on different crop loads and berry number per cluster according to cluster shape. Clusters from distal buds show better quality than cluster from basal positions. Clusters can be classified early on the season, before crop load adjustment, on conical, spherical or cylindrical; with the two former being the best on yield and quality. In general, up to certain level, increasing crop load and berry number per cluster increase yield with no effect on berry size. Results suggest that best revenue is obtained with pruning and crop load adjustment that take into account cluster shape.

Palabras clave

forma racimos • producción potencial • tamaño bayas • rentabilidad

Keywords

cluster shape • potential production • berry size • revenue

INTRODUCCIÓN

La rentabilidad del negocio de la producción de uva de mesa se sustenta en tres puntos fundamentales: a) altos rendimientos por hectárea, b) baja oscilación en las producciones anuales y c) excelente calidad de la fruta producida, particularmente el tamaño de baya. Todo esto obliga a desarrollar estudios que apunten a la modificación y reestructuración de las prácticas de manejo tradicionales, entre ellos la poda de producción y ajuste de carga, de manera de poder cumplir con los requerimientos antes señalados.

La poda de la vid tiene múltiples efectos, siendo los más representativos limitar la expansión de la planta y mantenerla en forma compatible con las prácticas de manejo, distribuir el desarrollo leñoso para equilibrar y asegurar una cosecha regular, óptima y de calidad, y limitar el número de yemas para adaptarlo a la capacidad de la planta y a las posibilidades ofrecidas por el medio, con el fin de obtener un vigor conveniente (9, 15). Su importancia también destaca en el plano económico, puesto que, después de la cosecha, es la operación que emplea más horas de trabajo y mayores costos.

En la práctica, el criterio de poda considera dos puntos centrales: la producción deseada por el agricultor y la fertilidad de las yemas de la variedad. Este último punto define una de las clasificaciones clásicas de las uvas de mesa, variedades con yemas fértiles en la base del cargador (ej.: Flame Seedless y Redglob: buena fertilidad acumulada hasta la yema 7), en todo el cargador (ej.: Crimson Seedless y Black Seedless) y en la parte distal (ej.: Thompson Seedless y Superior Seedless, incremento de la fertilidad acumulada a partir de la yema 4). Es así como en los dos primeros grupos de variedades lo normal es optar por la poda en pitones (2 yemas) y en el tercero, "Guyot", pitón y cargador (de por lo menos 6 yemas). En el último tiempo, la tendencia ha sido a masificar la poda corta o en pitones, con el objetivo de ahorrarse la labor de "amarra del cargador" a los alambres del parrón, requerido en la poda "Guyot".

Por otro lado, el ajuste de carga (aclareo o raleo de racimos) posibilita la regulación de un exceso de producción dejada en la poda (9), permitiendo mejorar la calidad de la fruta, debido al incremento en la relación entre las hojas y la carga (15) y eventualmente a la selección de la mejor fruta.

En cuanto al momento de realizar el raleo de racimos, se señalan dos ocasiones importantes: racimo en flor (preflor) y una vez que las bayas ya están cuajadas (9, 15). Sin embargo, si el aclareo del racimo floral se hace tan pronto como sea posible, proporciona a los racimos que se dejan el beneficio de una mayor relación entre hojas y racimos durante un periodo más largo (15). Entre las desventajas que podría traer el raleo de racimos en preflor está el no poder determinar el tamaño y calidad de los racimos, la tendencia a incrementar la fijación de las bayas antes de la caída natural, o las incidencias que puedan sobrevenir durante la fase crítica de la floración (principalmente corrimiento), por lo cual se aconseja demorar la operación hasta poco después del cuaje (9). Por otro lado, realizar tarde el raleo significa una menor productividad total y menor cantidad de racimos exportables, que se debería a una eliminación tardía de la competencia (11).

El tamaño potencial de la baya presenta una estrecha relación con el número de células del pericarpio, el cual se establece durante las primeras tres semanas postfloración (8). Por lo expuesto anteriormente, cabe señalar que labores realizadas al final o posterior a este período de división celular presentan baja influencia en el tamaño de las bayas. Raleos realizados postcuaje tienen como resultado una disminución del peso de las bayas respecto de los realizados entre floración y cuaje (15). Recientemente, se mostró en Thompson Seedless la factibilidad de clasificar los racimos temprano en la temporada (previo a ajuste de carga) según su forma (3). En este mismo estudio se mostró que en Thompson Seedless ajustar la carga tomando en cuenta la forma de los racimos permite mejorar el rendimiento; sin embargo, falta información con respecto a otras variedades.

Es natural pensar que a estas alturas del desarrollo técnico del manejo de la uva de mesa, y luego de los grandes estudios de la década de los 70 y 80, no hay cosas nuevas que aportar, salvo con estudios básicos, biología molecular o mejoramiento genético. No obstante, se ha constatado que aún es posible generar importantes innovaciones en el manejo que impactan directamente la competitividad.

De acuerdo con lo anteriormente señalado, y buscando subsanar la escasa información generada durante los últimos años referente al manejo específico de la carga en uva de mesa, se realizó un estudio cuyo objetivo fue optimizar los rendimientos de uva de mesa, cv. Thompson Seedless, Flame Seedless y Superior Seedless, caracterizando morfológicamente los racimos según su posición en el cargador, definiendo manejos diferenciados de las labores de poda y ajuste de carga, y proponiendo recomendaciones y aplicación de nuevos criterios para estas labores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio estuvo conformado por dos ensayos en variedades de uva de mesa (*Vitis vinifera* L.), llevados a cabo en la Comuna de Alto del Carmen, Provincia de Huasco, Región de Atacama (28°54'56,7" S y 70°16'37,9" O, 1195 m s. n. m), Chile.

Ensayo 1: Caracterización de los racimos

Se realizó en la temporada 2007-2008 con 5 plantas de la variedad Superior Seedless, de 6 años, 4 plantas de Thompson Seedless y 4 plantas de Flame Seedless, de 18 años, todas conducidas en parral español, con un marco de plantación de 3 x 3 m, podadas a 175 yemas por planta y regadas con sistema de tipo goteo, a través del cual se realiza la fertilización. En cada planta se marcaron cuatro cargadores, de igual número de yemas y vigor, uno de cada punto cardinal (N-S-E-O) donde se realizaron las evaluaciones.

Luego de la poda (23 de junio para Superior Seedless y 30 de junio para Thompson y Flame Seedless), las plantas fueron tratadas con cianamida hidrogenada a una concentración de 2,5% ingrediente activo, con el adyuvante organosiliconado Break, en una concentración de 20 mL · 100 L agua y un mojamiento equivalente a 1400 L · ha⁻¹.

Para Superior Seedless se consideraron las dos primeras yemas del cargador como basales, las dos siguientes como medias y las tres últimas como distales. Para Thompson Seedless, las yemas basales correspondieron a las tres primeras yemas, las tres siguientes como medias y las tres últimas como distales. Para Flame Seedless se consideraron las dos primeras yemas como basales, las tres siguientes como medias y las dos últimas como distales. La unidad experimental fue la planta.

Las evaluaciones en precosecha consistieron en: fecha de brotación (50% de las yemas presentó puntas verdes); porcentaje de brotación (número de yemas brotadas en relación con las yemas dejadas en el cargador cuando el brote más desarrollado alcanzó una longitud de 50 cm); fertilidad efectiva (n° de racimos / n° de yemas por cargador); largo de brotes generados de los cargadores (al momento en que el brote más desarrollado alcanzó 50 cm de largo); número, morfología y ubicación de los racimos, para lo cual en cada cargador y según su ubicación se midió el largo del racimo (longitud entre la inserción del primer hombro y la punta del raquis), además del largo de los hombros superiores. A la cosecha, se evaluó la morfología de racimos según su ubicación considerando: largo del racimo, largo de los hombros superiores, número de bayas, diámetro y peso de bayas y peso del racimo.

Ensayo 2: Ajuste de carga dirigido y arreglo de racimo

Se realizó durante la temporada 2008-2009 en las variedades Flame Seedless y Redglobe, establecidas en un marco de plantación de 3,0 x 2,5 m y 3,0 x 1,5 m, respectivamente. Todas las plantas se encontraban en plena producción, conducidas en sistema de parral español, bajo sistema de riego por goteo. Las plantas de Flame Seedless fueron podadas dejando 28-30 cargadores de 7 yemas, mientras que en Redglobe se dejaron 15-18 cargadores de 5 yemas cada uno.

El diseño fue en parcelas divididas siendo la parcela principal el nivel de carga, la subparcela la forma del racimo y la sub-sub parcela el número de bayas por racimo. El diseño experimental fue con estructura factorial de tratamientos (3x3x5 para Flame Seedless y 3x2x3 para Redglobe).

El factor 1 correspondió a tres niveles de carga: para Flame Seedless, 20; 35 y 50 racimos por planta; y para Redglobe, 9; 18 y 27 racimos por planta. El ajuste de carga se hizo previo a floración, correspondiendo al estado 17 de Eichhorn-Lorenz (6), dejando los racimos más desarrollados y cercanos a la base del cargador. El factor 2 correspondió a la forma del racimo, con tres niveles: esférico, cónico y cilíndrico, para Flame Seedless, y dos niveles, esférico y cónico, para Redglobe. Finalmente, el factor 3 correspondió al número de bayas por racimo con cinco niveles para Flame Seedless (100; 120; 140; 160 y 180), mientras que para Redglobe, tres niveles: 60; 90 y 120 bayas por racimo. El número de bayas por racimo se ajustó al momento del arreglo (bayas 4-5 mm), siguiendo el arreglo tradicional del campo (4-3-3 para Flame Seedless y 4-3 para Redglobe), entresacando bayas hasta llegar al número deseado. La unidad experimental fue la planta, con 4 repeticiones por tratamiento. Se evaluó a cosecha: peso de racimo de todos los racimos, peso y diámetro de 4 bayas por racimo de todos los racimos.

Para todos los ensayos y previo a someter los datos a un análisis de varianza (ANDEVA), se verificaron los supuestos del mismo sobre los términos del error, usando técnicas basadas en los residuos. Para verificar el supuesto de normalidad se utilizó la prueba de Anderson-Darling y para verificar la homogeneidad de varianzas se utilizó la prueba de Bartlett. Para las variables medidas como porcentaje se utilizó la transformación de datos de Bliss ($\text{arc-sen}\sqrt{\%}$). Una vez realizado el análisis de varianza, cuando hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba de comparación múltiple de SNK al 5%.

RESULTADOS

Ensayo 1: Caracterización de los racimos

Tempranamente y antes del ajuste de carga se presentaron diferencias en el porcentaje de brotación, fertilidad efectiva y largo de brotes según la posición de las yemas en el cargador, siendo notoriamente mayores los valores de las yemas distales. La brotación y la fertilidad efectiva de las yemas distales son el doble y el triple, respectivamente, en comparación con las yemas basales (tabla 1). Se detectó diferencia en la morfología del racimo, al evaluar largo de hombros superiores, entre los racimos ubicados en brotes distales respecto de los ubicados en la parte media o basal del cargador, para las tres variedades (tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la posición de la yema sobre el porcentaje de brotación, fertilidad efectiva, largo de brotes, número de racimos por brote, largo de racimos y hombros superiores antes del ajuste de carga en Superior Seedless, Thompson Seedless y Flame Seedless.

Table 1. Effect of bud position on budbreak percentage, real fertility percentage, shoot length, cluster number per shoot, cluster and shoulder length previous crop load adjustment on Superior Seedless, Thompson Seedless and Flame Seedless.

| Variedad | Posición en la yema | Brotación (%) | Fertilidad efectiva (%) | Largo brotes (cm) | Racimos por brote (n°) | Largo racimos (cm) | Largo hombros superiores (cm) |
|-------------------|---------------------|---------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Superior Seedless | Basal | 46,0 a | 16,5 a | 21,7 a | 0,2 a | 10,5 a | 3,9 a |
| | Media | 73,5 b | 22,0 a | 27,7 a | 0,2 a | 11,3 a | 5,0 a |
| | Distal | 95,6 c | 55,2 b | 39,4 b | 0,6 b | 12,1 a | 6,1 b |
| Thompson Seedless | Basal | 42,5 a | 11,1 a | 6,50 a | 0,2 a | 11,3 a | 5,2 a |
| | Media | 91,1 b | 41,8 b | 21,0 b | 0,5 b | 13,1 a | 5,9 a |
| | Distal | 97,5 c | 49,3 b | 40,8 c | 0,5 b | 14,6 a | 7,6 b |
| Flame Seedless | Basal | 50,4 a | 23,9 a | 11,1 a | 0,6 a | 8,30 a | 3,9 a |
| | Media | 87,5 b | 67,9 b | 28,5 b | 1,1 b | 11,0 b | 6,0 b |
| | Distal | 98,2 c | 87,1 c | 53,2 c | 1,5 c | 13,5 c | 7,5 c |

Promedios seguidos por letras distintas en sentido vertical para cada variedad indican que existen diferencias estadísticamente significativas según la prueba de SNK ($p < 0,05$).

For each cv. means on a column followed by different letters indicate significant statistical difference according to SNK test ($p < 0.05$).

A su vez, claramente la yema basal presenta menos racimos por brote que las yemas de posiciones más distales. Con excepción de la variedad Flame Seedless, los cambios en largo de los racimos producto de su ubicación en el cargador son menos evidentes.

A la cosecha, las diferencias en cuanto a morfología de los racimos según su ubicación en el cargador ratifican las diferencias encontradas previo al ajuste (tabla 2).

Tabla 2. Efecto de la posición de la yema sobre peso y largo de racimo, largo de hombros superiores, n° baya/racimo, diámetro y peso de baya a cosecha en las variedades de uva de mesa Superior Seedless, Thompson Seedless y Flame Seedless.

Table 2. Effect of bud position on cluster weight and length, upper shoulders length, berry number per cluster, berry diameter and berry weight at harvest on Superior Seedless, Thompson Seedless and Flame Seedless table grapes.

| Variedad | Posición en la yema | Peso racimo (g) | Largo racimo (cm) | Largo hombros superiores (cm) | N° bayas / racimo | Diámetro baya (mm) | Peso baya (g) |
|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Superior Seedless | Basal | 268,2 a | 16,7 a | 12,5 a | 52,2 a | 17,9 a | 4,3 a |
| | Media | 394,6 b | 18,8 a | 15,2 b | 74,3 b | 18,6 b | 4,5 b |
| | Distal | 373,2 b | 16,7 a | 16,0 b | 72,0 b | 18,7 b | 4,7 c |
| Thompson Seedless | Basal | 384,5 a | 17,9 a | 14,1 a | 90,70 a | 17,5 a | 4,4 a |
| | Media | 531,5 b | 18,6 a | 19,1 b | 107,0 b | 18,3 b | 5,0 b |
| | Distal | 734,3 c | 18,5 a | 24,9 c | 139,3 c | 18,6 c | 5,3 c |
| Flame Seedless | Basal | 422,5 a | 20,4 a | 21,9 a | 138,3 a | 17,0 a | 3,1 a |
| | Media | 496,3 b | 21,1 a | 23,4 b | 158,9 b | 17,3 b | 3,1 a |
| | Distal | 527,3 b | 21,3 a | 25,3 c | 165,6 b | 17,3 b | 3,2 a |

Promedios seguidos por letras distintas en sentido vertical para cada variedad indican que existen diferencias estadísticamente significativas según la prueba de SNK ($p < 0,05$).

For each cv. means on a column followed by different letters indicate significant statistical difference according to SNK test ($p < 0.05$).

No hubo diferencias en el largo de racimo, ya que este parámetro depende del manejo comercial definido al momento del arreglo de racimos. El número de bayas por racimo y el largo de hombros, en las tres variedades, es evidentemente menor en las yemas basales.

Estas dos variables están estrechamente relacionadas, dado que un racimo con hombros más grandes puede sostener un mayor número de bayas, sin alterar por falta de espacio el crecimiento de las mismas.

El peso de bayas en Superior Seedless y Thompson Seedless, y diámetro de bayas para las tres variedades de los racimos generados en las yemas basales fueron menores respecto de las medias y distales (tabla 2).

Ensayo 2: Ajuste de carga dirigido y arreglo de racimo

Variedad Flame Seedless

Para todas las variables no existió interacción entre los distintos factores (tabla 3). El nivel de carga afectó todos los parámetros evaluados, obteniendo niveles significativamente distintos, y menores, a medida que la carga se incrementa.

Tabla 3. Efecto del nivel de carga, la forma del racimo y el número de bayas sobre el peso de racimo, diámetro y peso de baya en uva de mesa Flame Seedless.

Table 3. Effect of crop load, cluster shape and berry number on cluster weight, berry weight and diameter of Flame Seedless table grapes.

| Factores | Peso de racimo (kg) | Diámetro de baya (mm) | Peso de baya (g) |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Nivel de carga de la planta (NC) | | | |
| 20 | 0,639 c | 19,7 c | 5,4 c |
| 35 | 0,553 b | 19,1 b | 4,6 b |
| 50 | 0,448 a | 18,2 a | 3,8 a |
| Forma del racimo (FR) | | | |
| Cilíndrico (Ci) | 0,469 a | 18,6 a | 4,3 a |
| Cónico (C) | 0,555 b | 18,9 a | 4,6 a |
| Esférico (E) | 0,594 b | 19,1 a | 4,5 a |
| N° de bayas del racimo (NB) | | | |
| 100 | 0,441 a | 19,2 b | 4,7 b |
| 120 | 0,512 b | 19,3 b | 4,8 b |
| 140 | 0,537 b | 18,7 ab | 4,4 ab |
| 160 | 0,630 c | 18,8 ab | 4,4 ab |
| 180 | 0,662 c | 18,4 a | 4,1 a |
| NCxFR | n.s. | n.s. | n.s. |
| FRxNB | n.s. | n.s. | n.s. |
| NCxNB | n.s. | n.s. | n.s. |

Promedios seguidos por letras distintas en sentido vertical indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre niveles del mismo factor según la prueba de SNK ($p < 0,05$). n.s. no significativo a $p \geq 0,05$, $n = 4$ plantas.

Means on a column followed by different letters indicate significant statistical difference according to SNK test ($p < 0.05$), $n = 4$ plants.

Si bien existe diferencia estadística en el diámetro de bayas para plantas con 20 y 35 racimos, estas diferencias no se mantienen a nivel comercial, ya que ambos tamaños califican para el calibre "XL" (mayor a 19 mm), por lo que sería preferible dejar un mayor número de racimos y así obtener mayor producción por planta. Incluso el nivel más alto de carga (50 racimos), que hace caer el calibre a "L" (mayor a 18 hasta 19 mm), igual resulta conveniente para una condición de uva temprana, pues el mayor rendimiento compensa y supera los ingresos de 35 racimos por planta de calibre "XL" (según reportes de fruta temporada 2008-2009, datos no publicados).

La forma del racimo afectó el peso del mismo, pero no el tamaño ni peso de las bayas. Al aumentar el número de bayas por racimo el peso de los racimos se incrementa, pero el diámetro y peso de las bayas disminuye. Dentro del rango de 100 a 160 y 140 a 180 bayas no existen diferencias, es decir, en esos rangos es

factible dejar un mayor número de bayas para obtener racimos más pesados, pues no se afecta sustancialmente el diámetro ni peso individual de las bayas.

Variedad Redglobe

No existió interacción entre los distintos factores (tabla 4). El nivel de carga en Redglobe no afectó el peso del racimo, así como tampoco el diámetro ni peso de la baya. En este ensayo solo se pudo evaluar racimos cónicos y esféricos, pues la posibilidad de encontrar racimos cilíndricos es casi inexistente. Los parámetros evaluados tampoco mostraron diferencias según la forma del racimo. El único factor incidente en el peso de los racimos fue el número de bayas, siendo menor con 60 bayas por racimo. El tamaño y peso de las bayas no se vio afectado por el número de bayas por racimo.

Tabla 4. Efecto del nivel de carga, la forma del racimo y el número de bayas sobre el peso de racimo, diámetro y peso de baya en uva de mesa Redglobe.

Table 4. Effect of crop load, cluster shape and berry number on cluster weight, berry weight and diameter of Redglobe table grapes.

| Factores | Peso de racimo (kg) | Diámetro de baya (mm) | Peso de baya (g) |
|---|---------------------|-----------------------|------------------|
| Nivel de carga de la planta (NC) | | | |
| 9 | 0,751 a | 26,0 a | 11,2 a |
| 18 | 0,790 a | 26,4 a | 11,7 a |
| 27 | 0,817 a | 25,5 a | 10,3 a |
| Forma del racimo (FR) | | | |
| Cónico (C) | 0,770 a | 26,3 a | 11,4 a |
| Esférico (E) | 0,799 a | 25,8 a | 11,0 a |
| N° de bayas del racimo (NB) | | | |
| 60 | 0,577 a | 26,3 a | 11,4 a |
| 90 | 0,881 b | 26,1 a | 11,2 a |
| 120 | 0,963 b | 25,7 a | 10,7 a |
| NCxFR | n.s. | n.s. | n.s. |
| FRxNB | n.s. | n.s. | n.s. |
| NCxNB | n.s. | n.s. | n.s. |

Promedios seguidos por letras distintas en sentido vertical indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre niveles del mismo factor según la prueba de SNK ($p < 0,05$). n.s. no significativo a $p \geq 0,05$, $n = 4$ plantas.

For each cv. means on a column followed by different letters indicate significant statistical difference according to SNK test ($p < 0,05$), $n = 4$ plants.

DISCUSIÓN

Ensayo 1: Caracterización de los racimos

Respecto del porcentaje de brotación y largo de brotes según la posición de las yemas en el cargador, similares resultados mencionan Antcliff *et al.* (2) y Martin & Dunn (12), quienes atribuyen este modelo de brotación al fenómeno de acrotonía. En cuanto a las diferencias de fertilidad según la ubicación de la yema en el cargador observada en este ensayo, se puede explicar porque las vides no presentan un patrón de brotación al azar, sino que brotan primero las yemas más fértiles (1, 13), lo cual coincide con la acrotonía

y con el patrón de fertilidad en vid. Al respecto, Hidalgo (9) señala que se produce un constante incremento de la fertilidad hasta la mitad del sarmiento, posición desde la cual vuelve a disminuir. Los resultados también permiten inferir diferencias varietales respecto de la fertilidad efectiva, fundamental al momento de decidir el criterio de poda.

Antes del ajuste de carga y en cosecha, se constató que existían diferencias en la morfología de los racimos de la posición basal respecto de las más distales. Las yemas distales son las que brotan primero, permitiendo que los brotes e inflorescencias que generan actúen como principal sumidero durante el primer período de brotación (13). El aumento en el número de racimos por brote en las yemas distales del cargador apoya el patrón de fertilidad de la vid y, al ser estas yemas las más fértiles y las que primero brotan, validan la teoría de Antcliff & Webster (1). Por otra parte, las yemas basales fueron las primeras en generarse en la temporada previa, enfrentándose, por ello, a condiciones climáticas más adversas (temperaturas más bajas), y a menor disponibilidad de nutrientes, ya que el inicio del crecimiento se da con las reservas de la yema y existe bajo o nulo transporte desde el resto de la planta y/o desde el suelo.

El número de bayas por racimo también aumentó junto con la posición de la yema en el cargador, lo que se explica porque, como señala Martínez de Toda (13), el número de flores por inflorescencia es creciente desde la base hacia el extremo distal del sarmiento, al igual que el largo de hombros, que permite contener un mayor número de bayas. Otro punto importante es el mayor tamaño de las bayas de racimos provenientes de brotes de yemas de posiciones superiores; esta característica tiene un rol fundamental cuando se quiere responder a las exigencias de mercado. Dos de los autores de este artículo observaron en otro estudio mayores pesos y diámetros de baya en las tres variedades evaluadas en este ensayo (4), lo que se explicaría por múltiples factores incluyendo la selección de yemas para la producción. May (14) indica que racimos con hombros más largos contienen mayor número de bayas, sin disminuir el peso de las mismas. En otras palabras, es factible pensar que a un mismo esfuerzo de manejo técnico, existe mayor probabilidad de obtener racimos de bayas más grandes cuando ellos se ubican en posiciones medias o distales del cargador.

Ensayo 2: Ajuste de carga dirigido y arreglo de racimo

En los rangos estudiados resulta más conveniente dejar un mayor número de racimos y cada racimo con más bayas, pues así se aumenta el rendimiento total sin afectar la calidad de forma tal que disminuyan los ingresos. Keller *et al.* (10) y Clingeleffer (5) indican que el número de racimos por planta es el principal determinante del rendimiento. El análisis realizado por Clingeleffer (4) muestra que el número de racimos por planta explica el 58 a 88% de la variación estacional del rendimiento, mientras que el peso del racimo (que involucra el número de bayas por racimos) solo explica entre un 11 y un 38%. Los valores de número de racimos y número de bayas dependerán del potencial productivo de las plantas.

Los resultados son similares a los observados en un ensayo previo en Thompson Seedless (3), y sugieren que distribuir las bayas en más racimos por planta sería beneficioso, ya que múltiples racimos proporcionarían una mejor distribución de

asimilados. Hale & Weaver (7) encontraron que el desarrollo temprano de racimos no es efectivo en atraer asimilados desde la corriente de transporte. Por lo tanto, el dejar menos racimos por planta no acarrearía beneficios en cuanto a mejorar el tamaño y peso de bayas, por una mejor atracción de fotoasimilados en una etapa temprana.

Los racimos esféricos y cónicos son los mejores y ratifican lo encontrado en Thompson Seedless (3). Los racimos de hombros más grandes normalmente se ubican en las yemas distales del cargador. Al respecto, Martin & Dunn (12) y May (14) indican que los hombros primarios se diferencian previo a la latencia y los secundarios y terciarios se diferencian después de la brotación. De este modo, los racimos distales presentan mayor largo de hombros superiores, porque estas yemas tendrían un periodo más prolongado de diferenciación de inflorescencias previo a la latencia, generando inflorescencias mejor conformadas. Por otra parte, las yemas distales son las que brotan primero, permitiendo que los brotes e inflorescencias generados sean el principal sumidero durante el primer periodo desde brotación (13). Así, las primeras yemas que han entrado en crecimiento tienen mayor capacidad de captación de fotoasimilados y, por lo tanto, los racimos provenientes de estas yemas serían de mejor calidad.

Finalmente, la información generada en este estudio deja en evidencia que muchas prácticas de manejo a nivel de campo aún pueden ser mejoradas desde el punto de vista de su eficiencia, sobre todo cuando se piensa en incrementar la competitividad del rubro uva de mesa.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las condiciones experimentales en las que se realizó esta investigación, se puede concluir que en las variedades Superior Seedless, Flame Seedless y Thompson Seedless la calidad de brotación y fertilidad efectiva se incrementa en la medida que la yema se ubica en posiciones más distales del cargador. Igualmente, los brotes generados de estas yemas presentan una mayor proporción de racimos de mayor tamaño y mejor conformación de acuerdo con las exigencias comerciales y con bayas que tendrían un mayor potencial de crecimiento.

En las variedades estudiadas el aumento en el número de racimos por planta y el número de bayas por racimo, dentro de ciertos límites, incrementa el rendimiento, y solo en Flame Seedless afecta negativamente el calibre de las bayas, aunque la magnitud de la disminución es baja y no tiene mayor implicancia a nivel comercial.

Por último, cabe señalar que con la finalidad de disminuir las oscilaciones anuales de los rendimientos en la producción de uva de mesa, mejorar la calidad de los racimos y maximizar la rentabilidad del negocio, incluyendo las variedades de fertilidad basal, se propone evitar la poda con pitones de dos yemas, implementando al momento del ajuste de carga una norma clara a los trabajadores de manera que puedan elegir racimos cónicos y/o esféricos, descartando en lo posible los de forma cilíndrica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antcliff, A.; Webster, W. 1955. Studies on the Sultana vine. II. The course of bud burst. Australian Journal of Agricultural Research. 6(5): 713-724.
2. Antcliff, A.; Webster, W.; May, P. 1955. Studies on the Sultana vine. III. Pruning experiment with constant number of buds per vine, number and length of cane varied inversely. Australian Journal of Agricultural Research. 6(6): 823-832.
3. Benavente, M.; Callejas, R.; Reginato, G.; Peppi, C. Effect of crop load and cluster thinning according to its shape on cluster weight and yield on 'Thompson Seedless' table grapes. Acta Horticulturae (in press).
4. Callejas Rodríguez, R.; Brayovic Piñones, M.; Peppi Aronowsky, C.; Kania Kuhl, E. 2011. Categorías de firmeza de bayas en diferentes variedades de uva de mesa (*Vitis vinifera* L.). Rev. FCA UNCUIYO. 43(1): 127-141.
5. Clingeleffer, P. 2006. Management practices for Sunmuscat (*Vitis vinifera* L.): a new drying variety. Australian Journal of Grape and Wine Research. 12: 128-134.
6. Eichhorn, K. W.; Lorenz, H. 1977. Phenological development stages of the grapevine. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. 29: 119-120.
7. Hale, C. R.; Weaver, R. J. 1962. The effect of developmental stage on direction of translocation of photosynthate in *Vitis vinifera*. Hilgardia. 33: 87-131.
8. Hale, J. M.; Kriedemann, P. E.; Possingham, J. V. 1968. Anatomical aspects of grape berry development. Vitis. 7: 106-119.
9. Hidalgo, L. 1991. Poda de la vid. 4ª Edición. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 237 p.
10. Keller, M.; Wample, L.; Mills, L. J. 2005. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. American Journal of Enology and Viticulture. 56(2): 91- 103.
11. León, V. 1988. Efecto del raleo y arreglo de racimos en distintas épocas, sobre la calidad de la uva Sultanina (*Vitis vinifera* L.). Memoria Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 46 p.
12. Martin, S.; Dunn, G. 2000. Do temperature at budburst affect flower number in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon? Australian Journal of Grape and Wine Research. 6: 116-124.
13. Martínez de Toda, F. 1991. Biología de la vid. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 346 p.
14. May, P. 2000. From bud to berry, with special reference to inflorescence and bunch morphology in *Vitis vinifera* L. Australian Journal of Grape and Wine Research. 6: 82-98.
15. Winkler, A. 1965. La poda. In: Winkler. Viticultura. Compañía Editorial Continental, México D. F., México. p. 301-361.